

ATM PVC의 활용 측정

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[ATM 오버헤드 이해](#)

[ATM 레이어 오버헤드](#)

[AAL 레이어 오버헤드](#)

[스위치의 VC별 통계](#)

[라우터의 VC별 통계](#)

[VC당 및 인터페이스당 Kbps 속도 계산](#)

[ATM 오버헤드 계산](#)

[라우터의 셀 카운터](#)

[관련 정보](#)

소개

충분한 대역폭이 프로비저닝되었는지, 고객에게 정확한 청구 및 회계 정보를 제공해야 하는 통신 사업자는, ATM 영구 가상 회로(PVC)의 사용률을 포착할 수 있도록 충분한 대역폭을 프로비저닝해야 하는지 확인해야 하는 네트워크 플래너에게 중요한 목표입니다.

일반적으로 ATM 스위치는 ATM 셀에서 계산되며, ATM 라우터 인터페이스는 프레임 또는 패킷, 특히 AAL5 PDU(ATM adaptation layer 5 프로토콜 데이터 유닛)에서 계산됩니다. 따라서 VC(Per-Virtual Circuit) 셀 카운터를 간단하게 읽으면 ATM 라우터 인터페이스의 PVC 사용률을 확인할 수 없습니다. 대신, 패킷 및 바이트 수를 먼저 수집한 다음 적절한 ATM 오버헤드 수를 추가하여 적절한 가견적용 생성할 경우 VC당 활용률을 측정할 수 있습니다.

이러한 계산은 ATM Interfaces [에서 네트워크 관리 구현](#) 문서에서 이미 사용 가능한 정보를 [보강하는](#) 이 문서의 목적입니다.

사전 요구 사항

요구 사항

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

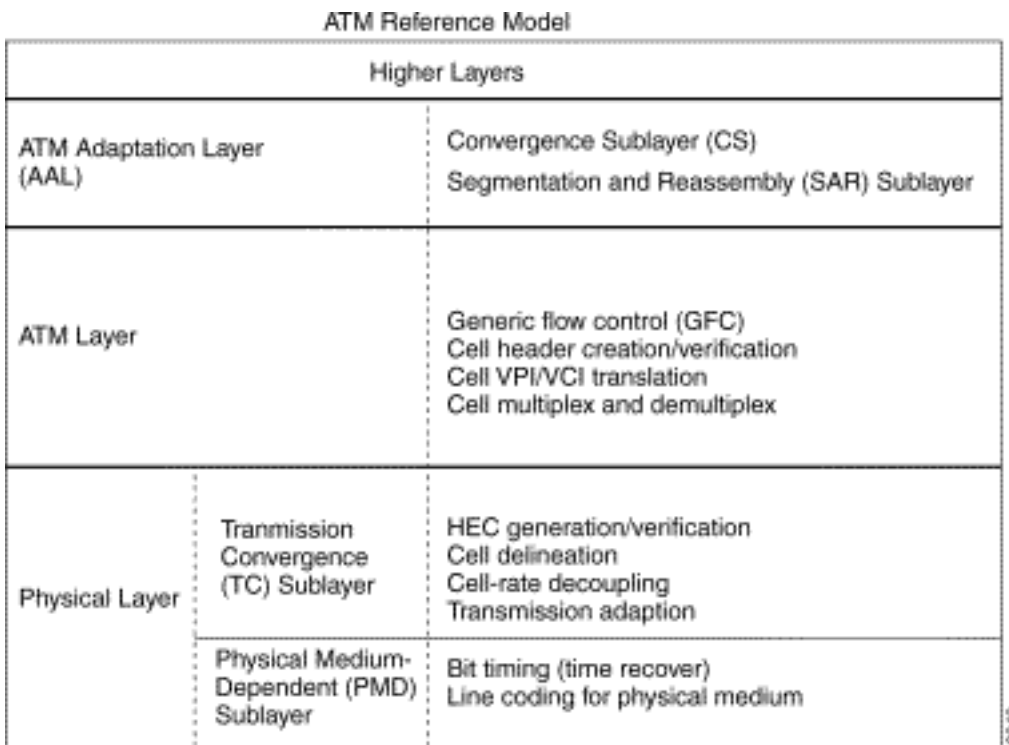
이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

표기 규칙

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 표기 규칙](#)을 참조하십시오.

ATM 오버헤드 이해

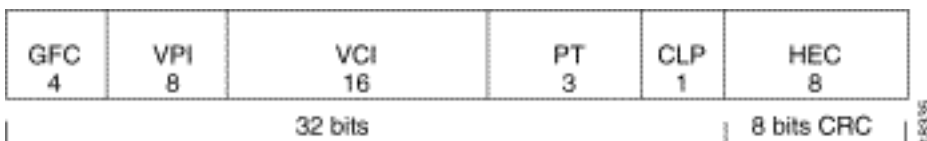
ATM은 IP가 레이어 3 프로토콜과 프로토콜 스택인 것과 유사한 방식으로 레이어 2 프로토콜과 프로토콜 스택입니다. 다음 다이어그램은 ATM 프로토콜 스택을 보여줍니다.



세 레이어 모두 오버헤드를 발생시킵니다. 다음 두 섹션은 ATM 레이어와 ATM 적응 레이어에 의해 추가된 오버헤드에 대해 설명합니다. 물리적 레이어 오버헤드는 이 문서의 범위를 벗어납니다.

ATM 레이어 오버헤드

더 잘 알려진 ATM 오버헤드는 소위 ATM 셀 세그먼트나 5바이트 셀 헤더이다. 이 헤더의 형식은 다음과 같습니다.

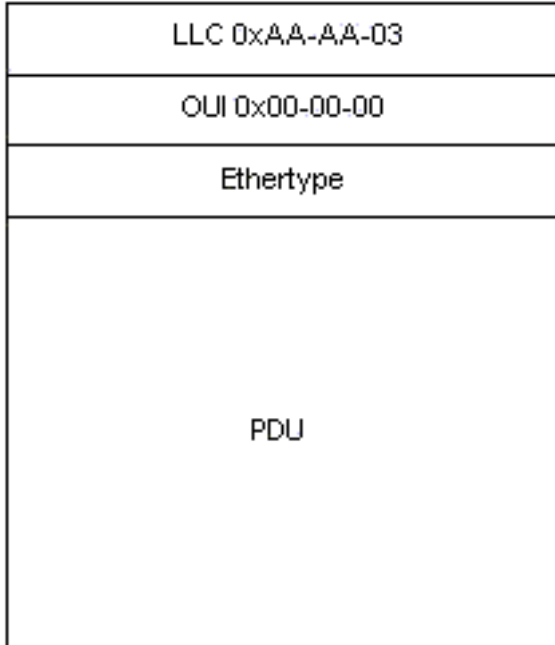


AAL 레이어 오버헤드

ATM 적응 레이어는 CBR 또는 nrt-VBR과 같은 ATM 서비스 카테고리의 서비스 품질 요구를 지원하는 오버헤드를 추가합니다. AAL5는 가장 일반적으로 사용되는 AAL 유형입니다. AAL5 SDU(서비스

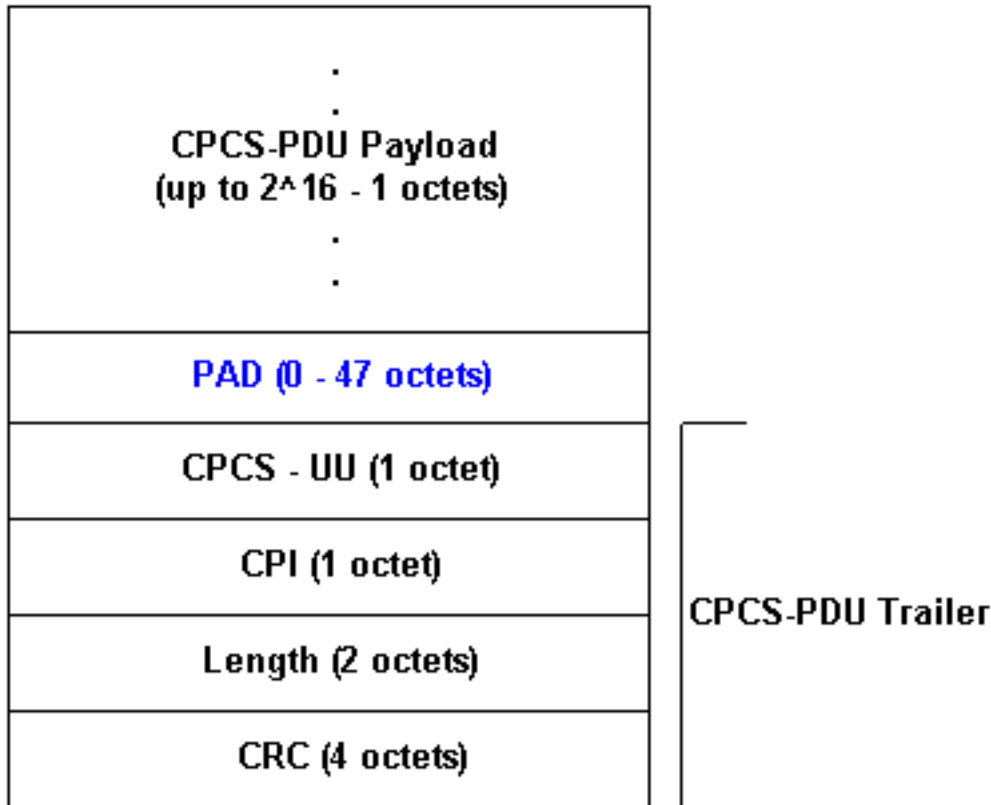
데이터 유닛)는 레이어 3 데이터그램과 선택적인 LLC/SNAP(Logical Link Control/Subnetwork Access Protocol) 헤더로 정의됩니다.AAL5 PDU는 AAL5 SDU와 가변 길이 패딩 및 8바이트 AAL5 트레일러로 정의됩니다.여기에는 세 가지 오버헤드가 있습니다.

- 아래에 표시된 형식의 8바이트 LLC/SNAP 헤더(RFC 1483)프로토콜 ID 값 0800은 AAL5 PDU가 IP 패킷을 캡슐화하고 있음을 나타냅니다.ATM PVC에서 LLC/SNAP 헤더를 **encapsulation al5snap** 명령으로 사용하도록 지정합니다. 이 명령은 기본적으로 활성화되어 있



습니다.

- AAL5 PDU를 48바이트의 짝수 배수로 만드는 데 최대 47옥자의 가변 길이 패딩이 사용됩니다. Low Latency [Queuing](#) 기능 모듈은 Voice over IP over ATM의 컨텍스트에서 ATM 오버헤드에 대한 흥미로운 설명을 제공합니다.초당 50개의 패킷에서 방출되는 60바이트 패킷의 음성 스트림의 예를 고려합니다.이러한 패킷이 전송되기 전에 라우터는 8바이트 LLC/SNAP 헤더를 추가한 다음 현재 68바이트 패킷을 2개의 53바이트 ATM 셀로 나눕니다.따라서 이 플로우에 사용된 대역폭은 패킷당 106바이트입니다.
- 8바이트 AAL5 트레일러RFC 1483은 다음과 같이 AAL5 트레일러 형식을 정의합니다



스위치의 VC별 통계

일반적으로 ATM 스위치는 ATM 세포와 관련하여 생각합니다. Cisco IOS 명령 또는 SNMP(Simple Network Management Protocol) 폴링을 사용하여 셀 수를 얻을 수 있습니다.

명령줄에 VC 셀당 카운터를 보려면 **switch show atm vc interface {atm} card/subcard/port [vpi vci]** 명령을 사용합니다.

```
LightStream 1010#show atm vc interface atm 0/0/0 0 50
Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
  VPI = 0 VCI = 50
  Status: UP
  Time-since-last-status-change: 00:03:08
  Connection-type: PVC
  Cast-type: point-to-point
  Packet-discard-option: disabled
  Usage-Parameter-Control (UPC): pass
  Wrr weight: 2
  Number of OAM-configured connections: 0
  OAM-configuration: disabled
  OAM-states: Not-applicable
  Cross-connect-interface: ATM0/0/1, Type: oc3suni
  Cross-connect-VPI = 0
  Cross-connect-VCI = 55
  Cross-connect-UPC: pass
  Cross-connect OAM-configuration: disabled
  Cross-connect OAM-state: Not-applicable
  Threshold Group: 5, Cells queued: 0
Rx cells: 0, Tx cells: 80
Tx Clp0:80, Tx Clp1: 0
Rx Clp0:0, Rx Clp1: 0
  Rx Upc Violations:0, Rx cell drops:0
  Rx Clp0 q full drops:0, Rx Clp1 qthresh drops:0
```

```

Rx connection-traffic-table-index: 1
Rx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 7113539
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
Rx cdvt: 1024 (from default for interface)
Rx mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 1
Tx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 7113539
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx cdvt: none
Tx mbs: none

```

위의 출력에서는 VPI/VCI 0/50이 80개의 셀을 전송했음을 보여줍니다.

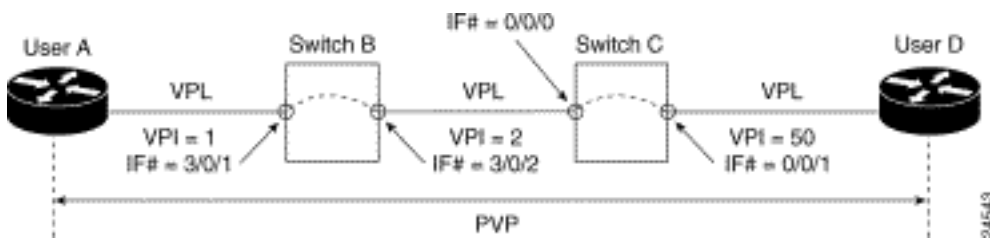
LightStream 1010 및 Catalyst 8500 시리즈와 같은 Cisco 캠퍼스 ATM 스위치는 SNMP를 사용하여 VC 셀당 카운터를 획득하는 데 사용할 수 있는 [CISCO-ATM-CONN-MIB](#)를 지원합니다. 이 MIB는 ATM 스위치 연결 관리를 위해 RFC [1695](#)에 정의된 VPL/VCL 테이블에 대한 Cisco 확장입니다. CISCO-ATM-CONN-MIB는 Feature Card Plus를 통해 LightStream 1010 및 Catalyst 8500에서 가능한 새로운 기능을 관리하기 위해 셀별 VC 개체를 추가합니다.

- VC별 대기열 하드웨어 구조
- 향상된 사용 매개변수 제어(UPC)
- 연결당 스누핑
- 향상된 연결별 통계

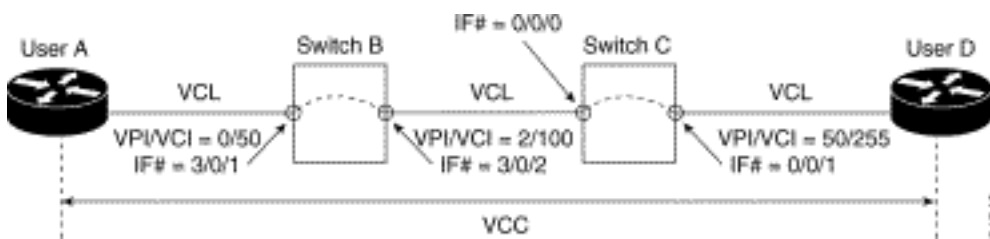
참고: ATM 인터페이스가 있는 라우터에서는 CISCO-ATM-CONN-MIB를 사용할 수 없습니다.

이 MIB에서 셀 카운터를 논하기 전에 카운터에 사용되는 용어를 이해하는 것이 중요합니다.

이 다이어그램에서 레이블이 VPL(Virtual Path Link)인 가상 경로 링크는 VPI(Virtual Path Identifier)로만 식별됩니다. VPL은 동일한 VPI 번호를 가진 여러 VC로 구성된 ATM 연결입니다. VP 스위칭을 수행하는 ATM 스위치를 통과합니다.



이 다이어그램에서 VCL로 레이블이 지정된 가상 채널 링크는 VPI 및 VCI(가상 채널 식별자)로 식별됩니다. VCL은 직접 또는 VP 터널을 통해 스위치 간의 상호 연결입니다.



[CISCO-ATM-CONN-MIB](#)는 [ciscoAtmVclTable](#)의 [ciscoAtmVplTable](#) 및 VCL 통계에서 VPL 통계를 관리합니다.

이 표에서는 개수의 CLP(셀 손실 우선순위) 비트 값을 고려합니다. CLP 비트는 0을 사용하여 우선 순위가 더 높음을 나타내고, ATM 네트워크 정체 시 셀의 우선 순위가 낮음을 나타냅니다. 모든 셀 개 수에 대해 스위치는 CLP=0 셀 수, CLP=1 셀 수, CLP=0+1 셀 수를 고려합니다.

개체 ID	설명
VPL 카운터	
ciscoATMvInCells	이 VPL에서 받은 총 셀 수입니다.
ciscoATMVplOutCells	이 VPL에서 전송된 총 셀 수입니다.
ciscoATMvplInClp0Cells	이 VPL에서 받은 CLP 비트가 지워진 총 셀 수입니다. 이러한 셀은 나중에 삭제될 수 있습니다. 이 카운터는 VPL이 논리적 인터페이스(터널)가 아니며 기능 카드 - 흐름 대기열별 기능이 포함된 LightStream 1010에서만 유효합니다.
ciscoATMvplInClp1셀	이 VPL에서 받은 CLP 비트가 설정된 총 셀 수입니다. 이러한 셀은 나중에 삭제될 수 있습니다. 이 카운터는 VPL이 논리적 인터페이스(터널)가 아니며 기능 카드 - 흐름 대기열별 기능이 포함된 LightStream 1010에서만 유효합니다.
ciscoATMvplOutClp0Cells	이 VPL에서 전송된 CLP 비트가 지워진 총 셀 수입니다. 이 카운터는 VPL이 논리적 인터페이스(터널)가 아니며 기능 카드 - 흐름 대기열별 기능이 포함된 LightStream 1010에서만 유효합니다.
ciscoATMvplOutClp1셀	이 VPL에서 전송된 CLP 비트 집합을 가진 총 셀 수입니다. 이 카운터는 VPL이 논리적 인터페이스(터널)가 아니거나 Feature Card - Per Flow Queueing이 포함된 LightStream 1010의 경우에만 유효합니다.
VCL 카운터	
ciscoATMVclInCells	이 VCL에서 받은 총 셀 수입니다.
ciscoATMVclOutCells	이 VCL에서 전송된 총 셀 수입니다.
ciscoATMVclInClp0Cells	이 VCL에서 받은 CLP 비트가 지워진 총 셀 수입니다. 이러한 셀은 나중에 삭제될 수 있습니다. 이 카운터는 Feature Card - Per Flow Queueing이 포함된 LightStream 1010에서만 유효합니다.
ciscoATMVclInClp1셀	이 VCL에서 받은 CLP 비트 집합이 있는 총 셀 수입니다. 이러한 셀은 나중에 삭제될 수 있습니다. 이 카운터는 Feature Card - Per Flow Queueing이 포함된 LightStream 1010에서만 유효합니다.
ciscoATMVclOutClp0Cells	이 VCL에서 전송된 CLP 비트가 지워진 총 셀 수입니다. 이 카운터는 Feature Card - Per Flow Queueing이 포함된 LightStream

	1010에서만 유효합니다.
ciscoATMVcl OutClp1셀	이 VCL에서 전송된 CLP 비트 집합을 가진 총 셀 수입입니다.이 카운터는 Feature Card - Per Flow Queueing이 포함된 LightStream 1010에서만 유효합니다.

라우터의 VC별 통계

ATM 스위치는 셀 측면에서 생각하고 VC당 셀 수를 제공하지만 ATM 인터페이스가 있는 라우터는 패킷(특히 AAL5 PDU)에 대해 고려합니다. Cisco IOS 명령 또는 SNMP 폴링을 사용하여 기자 카운터를 얻을 수 있습니다.

명령줄을 사용하여 VC당 카운터를 캡처하려면 다음과 같이 **show atm vc {vcd#}** 명령을 실행합니다

```
7500#show atm vc 1
ATM1/0/0: VCD: 1, VPI: 0, VCI: 44
UBR, PeakRate: 155000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
InARP frequency: 15 minutes(s)
InPkts: 2849714, OutPkts: 760158, InBytes: 1076168929, OutBytes: 33720309
InPRoc: 1532955, OutPRoc: 760122, Broadcasts: 0
InFast: 1316288, OutFast: 0, InAS: 694, OutAS: 40
Giants: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
```

위의 출력에서 패킷은 AAL5 PDU 수를 계산합니다. IOS의 각 AAL5 PDU에 대해 계산된 바이트에는 레이어 3 패킷 바이트와 8바이트 LLC/SNAP 헤더만 포함됩니다. 이러한 바이트에는 가변 길이 패딩, AAL5 트레일러 및 ATM 셀 헤더가 포함되지 않습니다. 기본 ATM 인터페이스 또는 ATM 하위 인터페이스에 대해 **show interface atm** 명령으로 표시되는 카운터는 동일한 의미를 갖습니다.

동일한 VC당 카운터에 대한 SNMP 액세스는 다음과 같은 [cAl5VccTable](#)을 사용하여 가능합니다.

카운터	정의
Al5VccInPkts	AAL5 엔티티와 연결된 인터페이스에서 이 AAL5 VCC에서 받은 AAL5 CPCS PDU 수입입니다.
Al5VccOutPkts	AAL5 엔티티와 연결된 인터페이스에서 이 AAL5 VCC에서 전송된 AAL5 CPCS PDU 수입입니다.
Al5VccInOctets	AAL5 엔티티와 연결된 인터페이스에서 이 AAL5 VCC에서 받은 AAL5 CPCS PDU octet 수입입니다.
cAl5VccOutOctets	AAL5 엔티티와 연결된 인터페이스에서 이 AAL5 VCC에서 전송된 AAL5 CPCS PDU 패킷 수입입니다.

위의 테이블은 ATM-MIB에 정의된 [al5VccTable](#)을 확장하고 회로 단위 트래픽 카운터 (aal5VccTable 자체에는 오류 카운터만 포함됨)를 추가하는 [CISCO-AAL5-MIB](#)에서 가져온 것입니다

다. CISCO-AAL5-MIB는 ATM 연결의 엔드포인트 역할을 하며 Cisco IOS 11.4를 실행하는 ATM 인터페이스를 지원합니다. 소프트웨어 릴리스 11.2 F 또는 11.3 이상

AAL5 VC가 특정 ATM 하위 인터페이스에 구성된 유일한 VC인 경우 ifTable/ifXTable에서 해당 하위 인터페이스에 대해 "aal5-layer" 항목을 사용하여 SNMP를 사용하여 동일한 카운터를 얻을 수 있습니다. 자세한 내용은 [ATM 인터페이스에서 네트워크 관리 구현을 참조하십시오.](#)

참고: Cisco 라우터 인터페이스의 ATM VC에 대해 명령줄에 구성하는 피크 셀 속도 및 지속 셀 속도 값은 5바이트 ATM 셀 헤더, AAL5 패딩 및 AAL5 트레일러 등의 모든 오버헤드를 고려합니다.

VC당 및 인터페이스당 Kbps 속도 계산

다음 단계를 사용하여 ATM VC의 사용률을 계산합니다.

1. 네트워크 관리 응용 프로그램을 사용하여 VC에 대한 AI5VccInOctets 또는 AI5VccOutOctets의 두 값을 수집합니다.
2. 두 컬렉션 간의 델타를 계산합니다.
3. AAL5 패딩에 가장 적합한 8진수 수를 추가합니다.
4. 8바이트 AAL5 트레일러를 추가합니다.
5. 결합된 값을 초당 비트로 변환합니다.
6. 5바이트 ATM 셀 헤더의 10% 오버헤드를 계산하려면 값을 1.10으로 곱합니다.

인터페이스 또는 하위 인터페이스 사용률을 계산하려면 유사한 단계 순서를 사용합니다.

1. ifInOctets 카운터 또는 ifOutOctets(RFC 1213)에 대해 두 개의 판독값을 폴링하려면 네트워크 관리 애플리케이션을 사용합니다.
2. ifInOctets와 ifOutOctets의 두 컬렉션 간의 델타를 계산합니다.
3. AAL5 패딩에 가장 적합한 8진수 수를 추가합니다.
4. 8바이트 AAL5 트레일러를 추가합니다.
5. 결합된 값을 초당 비트로 변환합니다.
6. 5바이트 ATM 셀 헤더의 10% 오버헤드를 계산하려면 값을 1.10으로 곱합니다. **참고:** 위의 bps 값을 ifSpeed로 나눈 다음 결과에 100을 곱하여 백분율을 구성합니다.

ATM 오버헤드 계산

ATM 오버헤드는 VC 대역폭의 상당 부분을 소비할 수 있습니다. 다음은 이 값을 계산하는 방법을 보여줍니다. 첫째, 인터넷의 IP 패킷은 일반적으로 세 가지 크기 중 하나임을 고려하십시오.

- 64바이트(예: 제어 메시지)
- 1500바이트(예: 파일 전송)
- 256바이트(기타 모든 트래픽)

이러한 값은 일반적인 전체 인터넷 패킷 크기 250바이트를 생성합니다. 다음으로, 일부 오버헤드는 예측 가능하며 일부는 변합니다.

오버헤드 필드	예측 가능	변수
5바이트 셀 헤더(셀 세금)	X	-
8바이트 AAL5 트레일러	X	-
8바이트 LLC/SNAP 헤더	X	-

최대 47바이트의 AAL5 패딩	-	X
-------------------	---	---

이제 위의 값을 사용하여 캡슐화 유형을 기반으로 ATM 링크의 오버헤드 비율을 추정합니다.이 계산에서 패킷 크기를 250바이트로 가정합니다. 8바이트 LLC/SNAPheader 및 8바이트 AAL5 트레일러를 포함하면 22바이트의 패딩이 필요합니다.

- AAL5SNAP 캡슐화:8+8+22=38 또는 15% "AL5" 오버헤드 + 10% 셀세 = 25% 이상 전체 오버헤드
 - 250바이트 패킷이 포함된 AAL5MUX 캡슐화의 경우 30바이트의 패딩이 필요합니다. 즉, 다음과 같습니다.8+30=38 또는 15% "AAL5" 오버헤드 + 10% 셀세 = 25% 이상 전체 오버헤드
- 즉, 오버헤드 요인은 패킷 크기에 따라 달라집니다.작은 패킷으로 인해 패딩이 더 높아지므로 오버헤드가 증가합니다.

라우터의 셀 카운터

일반적으로 라우터는 셀이 아닌 AAL5 PDU만 계산합니다.그러나 몇 가지 예외가 있습니다 .12.2(15)T부터 하위 인터페이스용 명령줄 인터페이스 **show interface atm** 또는 **show atm vc {vcd#}**을 사용하여 PA-A3 인터페이스에서 셀 카운터를 볼 수 있습니다. 예:

```
c7200#show int atm4/0.66
ATM4/0.66 is up, line protocol is up
Hardware is ENHANCED ATM PA
Internet address is 10.10.10.1/24
MTU 4470 bytes, BW 33920 Kbit, DLY 200 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ATM
0 packets input, 0 cells, 0 bytes
7 packets output, 16 cells, 572 bytes
0 OAM cells input, 0 OAM cells output
AAL5 CRC errors : 0
AAL5 SAR Timeouts : 0
AAL5 Oversized SDUs : 0
Last clearing of "show interface" counters never
c7200#show atm vc 4
ATM4/0.66: VCD: 4, VPI: 0, VCI: 1000
VBR-NRT, PeakRate: 1000, Average Rate: 1000, Burst Cells: 94
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
VC TxRingLimit: 40 particles
VC Rx Limit: 18 particles
InARP frequency: 15 minutes(s)
Transmit priority 4
InPkts: 0, OutPkts: 7, InBytes: 0, OutBytes: 572
InCells: 0, OutCells: 16
InProc: 0, OutProc: 7
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0/0/0 (holdq/outputq/total)
InCellDrops: 0, OutCellDrops: 0
InByteDrops: 0, OutByteDrops: 0
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0, LengthViolation: 0, CPISerialErrors: 0
Out CLP=1 Pkts: 0, Cells: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
```

이러한 카운터는 "ATM용 SAA(Service Assurance Agent)" 기능의 일부로 추가되었습니다.SNMP를

사용하여 이러한 셀 카운터에 액세스할 수 없습니다.또 다른 예외는 2600 및 3600 시리즈 라우터의 IMA(ATM) 네트워크 모듈을 통한 역멀티플렉싱입니다.**show controller atm** 명령을 실행하여 셀 수를 확인합니다.

```
3640-1.1#show controller atm 2/0
```

```
Interface ATM2/0 is administratively down
```

```
Hardware is ATM T1
```

```
[output omitted]
```

```
Link (0):DS1 MIB DATA:
```

```
Data in current interval (419 seconds elapsed):
```

```
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
```

```
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
```

```
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 419 Unavail Secs
```

```
Total Data (last 24 hours)
```

```
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations,
```

```
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
```

```
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 86400 Unavail Secs
```

```
SAR counter totals across all links and groups:
```

```
0 cells output, 0 cells stripped
```

```
0 cells input, 8 cells discarded, 0 AAL5 frames discarded
```

```
0 pci bus err, 0 dma fifo full err, 0 rsm parity err
```

```
0 rsm syn err, 0 rsm/seg q full err, 0 rsm overflow err
```

```
0 hs q full err, 0 no free buff q err, 0 seg underflow err
```

```
0 host seg stat q full err
```

ATM 포트 4개마다 단일 SAR 칩을 공유하므로 셀 카운트는 4개의 포트 세트를 포함합니다.이러한 카운터는 SNMP를 사용하여 액세스할 수 없습니다.

[관련 정보](#)

- [SNMP 지원 페이지](#)
- [SNMP를 사용하여 대역폭 사용률을 계산하는 방법](#)
- [ATM 인터페이스에서 네트워크 관리 구현](#)
- [ATM 기술 지원](#)
- [추가 ATM 정보](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)